Das Alter der Tertiärschichten von Malta.

Von **Th. Fuchs,**

Custos am k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

Die Reihenfolge der tertiären Schichten von Malta lässt sich in zwei Gruppen sondern, von denen die eine der Wiener Leythakalkstufe, die andere aber jener Abtheilung der Tertiärformation entspricht, welche durch die Schichten von Schio bei Vicenza, die Schichten des Monte Titano bei San Marino und diejenigen von Dego, Carcare und Belforte dargestellt wird. Die letztere Stufe entspricht dem „Bormidien" Sismondas und ist als ein Äquivalent der Schichten von Bazas und Merignac, der älteren (oligocänen) Meeresmolasse der Schweiz und Bayerns, des Pectunculussandsteins der ungarischen Geologen und wahrscheinlich auch der Sotzkaschichten zu betrachten (Aquitanien Mayer's).

Diese beiden Schichtengruppen folgen in vollständig concordanter Lagerung auf einander und bestehen mitunter aus ähnlichen Gesteinen, sind aber paläontologisch auf das Schärfste von einander getrennt und haben nur sehr wenige Fossilien mit einander gemein. Die grossen Clypeaster und Pectenarten kommen ausschliesslich in den oberen, die grossen Orbitoiden und Operculinen, die kleinen Scutellen sowie die beiden kleinen Pectenarten *P. Haueri* und *P. deletus* ausschliesslich in den unteren Schichten vor [1].

Die genauere Schichtenfolge von oben nach unten stellt sich folgendermassen dar:

[1] Spratt, Adams, und nach ihnen auch die übrigen Autoren. geben an, dass die Fossilien in den verschiedenen Schichten nahezu dieselben seien, und dass namentlich dieselben Pecten und Echinidenarten sich sowohl in den unteren als oberen Kalken wiederfinden. Ich muss diesen Angaben auf das Entschiedenste widersprechen, nachdem gerade

a) Leythakalkstufe.

1. **Leythakalk.** (Upper limestone aut.) Von wechselnder Mächtigkeit von 5—12° bildet er mit der folgenden Schichtengruppe vereint die tafelförmigen Aufsätze auf den Tegelbergen von Gozzo, setzt den grössten Theil der „Benjemma hils" zusammen und findet sich in allgemeiner Verbreitung über den ganzen westlichen Theil von Malta. Die Insel Comino mit den dazu gehörigen kleinen Klippen besteht ausschliesslich aus ihm. In petrographischer Beziehung stimmt er vollkommen mit dem Leythakalke des Wiener Beckens überein und tritt in allen jenen Abänderungen auf, welche dieses Formationsglied aufweist. Es finden sich dichte, klingende Nulliporenkalke, ähnlich denjenigen von Wöllersdorf, Agglomerate von Nulliporenkugeln und Nulliporenrasen, wie sie bei Nussdorf, Bryozoenkalke, wie bei Eisenstadt vorkommen, sowie alle jene Abänderungen aus zerriebenen Nulliporen, Corallinen, Bryozoen, Conchylien, Echinodermen und

---

in diesen beiden Thiergruppen der Unterschied ein ganz durchgreifender ist. Der Irrthum wurde wohl hauptsächlich durch eine Verwechslung der in den unteren Schichten allgemein verbreiteten *Pecten Haueri* und *deletus*, mit den in den oberen Schichten ebenfalls häufig vorkommenden *Pecten spinulosus* und *cristatus* verursacht; doch scheinen auch Verwechslungen der Localitäten mehrfach vorgekommen zu sein. In letzterer Beziehung fiel uns namentlich auf, dass, mit Ausnahme des kleinen *Thecidium Adamsi* aus den unteren Kalken, alle übrigen Brachiopoden, die nach Angabe der Autoren doch in grosser Menge vorkommen, ja mitunter ganze Bänke bilden sollten, ausserordentlich selten waren, ja, dass wir eine Anzahl der von Davidson beschriebenen Arten, wie z. B. die grosse *Ter. ampulla*, *T. minor*, *Terebratulina caput serpentis*, überhaupt gar nicht auffinden konnten. Die genannten Arten gehören aber zu den häufigsten Vorkommnissen der Pliocaenbildungen von Syrakus, wo überhaupt Brachiopoden allenthalben in grosser Menge auftreten. Sollte hier nicht vielleicht auch eine Verwechslung vorliegen, und eine Anzahl Syrakusaner Pliocaenbrachiopoden als Malteser Miocaenfossilien beschrieben worden sein? Der einzige Punkt auf den Malteser Inseln, wo wir grössere Brachiopoden in grösserer Menge antrafen, war die Fom-er-Rieh-Bay auf Malta, wo wir in den oberen Kalken eine mürbe Schichte von Bryozoengruss fanden, die in grosser Anzahl eine der *Tereb. hungarica* Suess sehr nahe stehende Art enthielt.

Foraminiferen bestehender Gesteine, wie sie bald gröber, bald feiner, bald lockerer, bald dichter in den verschiedenen Steinbrüchen von Maria Enzersdorf, Kroisbach, Margarethen etc. gewonnen werden, bis hinab zu jenem blendend weissen, weichen Gestein von zarter, feintuffiger Consistenz, wie man es in den bekannten Steinbrüchen von Breitenbrunn am Neusiedlersee findet.

Ausserdem kommt jedoch noch eine Abänderung vor, welche dem Wiener Becken vollkommen fremd ist, dagegen sich an sehr vielen Punkten Italiens in miocänen Ablagerungen wieder findet. Es ist dies ein vollkommen dichter, breccien- und rauchwackenartiger Kalkstein, der kaum mehr Spuren von Fossilien erkennen lässt, ein sehr unscheinbares Äusseres besitzt und vielmehr gewissen triassischen Brecciehkalken und Rauchwacken der Alpen als einem miocänen Leythakalke gleicht. Dieses Gestein kommt hie und da, wie es scheint, in unregelmässig stockförmigen Massen in dem normalen Leythakalke vor, und scheint aus den verschiedenen, lockeren Abänderungen desselben, durch einen eigenthümlichen secundären Verdichtungs-, resp. Umwandlungsprocess hervorzugehen, wobei zu gleicher Zeit fast alle Spuren organischer Reste verwischt werden. In ausgezeichneter Weise kann man dieses Gestein und seine Übergänge in normalen Leythakalk beim Ft. Chambray auf Gozzo studiren.

Durch die Atmosphärilien werden alle Abänderungen des Leythakalkes stark angegriffen und allmälig bis zur Tiefe von 1—2° und darüber in unregelmässig cavernös zerfressene Massen verwandelt, wobei alle Höhlungen sich mit einer ziegelrothen Erde füllen, welche vollständig der rothen Karsterde gleicht. Die Benjemma hils, die Hügel in der Umgebung der St. Pauls Bay und Melleha Bay sowie die Leythakalkplateaus auf Gozzo bieten auf diese Weise vollkommen das Bild eines Karstgebirges dar.

Versteinerungen kommen stellenweise in grosser Menge vor und stimmen vollständig mit denen des Wiener Leythakalkes überein, auch sind hier geradeso wie dort die aragonitschaligen Conchylien nur als Steinkerne erhalten. Als besonders reiche Fundstellen sind zu erwähnen die Benjemma hils auf Malta sowie auf Gozzo die Leythakalke bei Marsa Forno, bei Garbo, vor allen aber jene am Faro. Von der grossen Menge von Fossi

lien, deren Vorkommen wir constatiren konnten, seien hier nur folgende erwähnt:

Conus ventricosus.
„ *Mercati.*
Ancillaria glandiformis.
Strombus coronatus.
Fusus Virgineus.
„ *Valenciennesi.*
Murex trunculus.
„ *Brandaris.*
Pseudoliva Brugadina.
Buccinum prismaticum.
„ *costulatum.*
„ *Philippi.*
„ *Dujardini.*
Terebra acuminata.
Pleurotoma granulato cincta.
Cerithium vulgatum.
„ *varicosum* cf.
„ *Bronni.*
„ *minutum.*
Turritella vermicularis.
„ *Riepelli.*
„ *turris.*
Trochus patulus.
„ *fanulum.*
Haliotis volhynica.
Bulla lignaria.
Natica millepunctata.
„ *Josephina.*
Crepidula cochlearis.

—

Gastrochaena sp.
Claragella sp.
Venus multilamella.
„ *plicata.*
„ *clathrata.*
Tapes vetula.
Lutraria oblonga.
Tellina planata.
„ *lacunosa.*
„ *Strohmayeri.*
Cardium hians.
„ *pectinatum.*
„ *multicostatum.*
„ *Turonicum.*
„ *Moeschanum.*
Chama gryphoides.
Lucina globulosa.
„ *columbella.*
„ *transversa.*
„ *Haidingeri.*
„ *multilamellata.*
Cardita crassicosta.
„ *scabricosta.*
„ *Jouanneti.*
„ *Partschi.*
„ *calyculata.*
Arca Fichtelii.
„ *Turonica.*
Pectunculus pilosus.
„ *obtusatus.*
Pecten latissimus.
„ *Tournali.*
„ *Besseri.*
„ *elegans.*
„ *substriatus.*
„ *Reussii.*
Ostraea crassicostata.
„ *plicatella.*
„ *digitalina.*

—

Clypeaster pyramidalis.
" *gibbosus.*
" *intermedius.*
" *scutelliformis.*
Brissus sp.
Schizaster sp.

Psammechinus sp.
—
Heliastraea sp.
Porites sp.
—

2. **Grünsand und Heterosteginenkalk.** Auf Gozzo kommt unmittelbar unter dem Leythakalke, in wechselnder Mächtigkeit von 5—12°, ein ausgezeichneter Grünsand vor, welcher eine ungeheuere Menge von Bryozoen, Austern, Pecten, Echiniden und Heterosteginen enthält, in jeder Beziehung vollkommen den Sanden von Neudorf entspricht und entweder für sich allein oder in Verbindung mit dem Leythakalke die tafelförmigen Plateaus auf den Tegelbergen von Gozzo bildet.

In einzelnen Schichten nehmen die Heterosteginen so sehr überhand, dass sie alles andere verdrängen und für sich allein wahre Heterosteginenkalke bilden. Eigenthümlich ist die Erscheinung, dass man in diesen Heterosteginenkalken, unter der Masse wirr durcheinander liegender Heterosteginen sehr häufig lange Züge von Heterosteginen findet, in denen die einzelnen Individuen auf das Regelmässigste in derselben Weise aneinander gereiht sind, wie die Münzen in einer Geldrolle, wobei diese Züge häufig senkrecht auf die allgemeine Schichtung stehen.

Grünsande und Heterosteginenkalke wechseln vielfach mit einander ab, doch nehmen die Sande im Allgemeinen mehr die untere, die Heterosteginenkalke die obere Lage ein. Am mächtigsten entwickelt ist diese Bildung in der Ramla Bay auf Gozzo, wo namentlich die Heterosteginenkalke in ausserordentlicher Schönheit vorkommen. Auf Malta scheint dieser ganze Schichtencomplex zu fehlen.

Von Conchylien seien aus diesen Schichten nur folgende erwähnt:

Pecten Tournali.
" *Besseri.*
" *aduncus.*
" *elegans.*
" *cristatus.*

Pecten substriatus.
Ostraea lamellosa.
" *digitalina.*
" *cochlear.*
Pholadomya alpina.

Am Chelmus bei Rabatto fanden wir an der Basis des Grünsandes unmittelbar an der Grenze des Tegels eine Lage mit kreidig verwitterten Conchylien, welche einen etwas verschiedenen Charakter zeigten und mehrfach an die Vorkommnisse von Pötzleinsdorf erinnerten:

Conus sp.	*Cardium hians* cf.
Turitella cathedralis.	„ *multicostatum.*
Tellina planata cf.	*Lucina incrassata.*
Lutraria oblonga cf.	„ *Haidingeri* cf.
Tapes vetula cf.	*Arca Fichtelii.*
Cytherea Pedemontana cf.	*Ostraea digitalina.*
Venus umbonaria cf.	„ *crassicosta* cf.
„ *multilamella.*	*Pecten cristatus.*
Isocardia cor.	„ sp.

3. **Badner Tegel.** (Marl aut.) Unter den vorerwähnten Bildungen folgt in mächtiger Entwickelung bis zu einer Mächtigkeit von mehr als 30° anschwellend eine Masse zarten, plastischen, blauen Thones, der allenthalben in grosser Menge *Pecten cristatus* und *Pecten spinulosus* enthält und in jeder Beziehung dem Badner Tegel des Wiener Beckens gleicht. Er bildet nördlich von Rabatto alle jene merkwürdigen, kegelförmigen Berge, welche von einer deckenförmigen Platte aus Grünsand und Leythakalk gekrönt werden, und ebenso in mächtiger Entwickelung das Ufer des Meeres hinter Ft. Chambray auf Gozzo, sowie auf Malta von der Fom-er-Rich-Bay angefangen bis an das westliche Ende der Insel, allenthalben von einer Decke Leythakalk überlagert. An einigen Stellen bemerkt man in diesem Tegel einen Wechsel von dunkleren und lichteren Schichten, wodurch eine ähnliche Bänderung der ganzen Masse entsteht, wie sie der Zancléen-Mergel in so ausgezeichneter Weise zeigt, ohne jedoch jemals so auffallend zu werden, wie bei demselben. Der Tegel ist allenthalben sehr reich an Foraminiferen, namentlich an grossen Nodosarien, Cristellarien, Frondicularien und Lingulinen, an einigen Stellen jedoch, wie besonders bei Elasri auf Gozzo, nehmen dieselben in dem Masse überhand, dass das Gestein weisslich grau wird und fast ausschliesslich aus Foraminiferen zu bestehen scheint.

An sonstigen Versteinerungen ist der Tegel jedoch sehr arm und finden sich allgemeiner verbreitet, nur ein kleiner Nautilus, ähnlich dem *N. diluvii*, die Schulpe einer kleinen Sepie und einige Nuculaarten. Nur an einer Stelle, in der Fom-er-Rieh-Bay auf Malta, gelang es uns, auch noch andere in Brauneisenstein verwandelte Conchylien zu finden, welche eine Fauna vom Charakter der Badner Fauna darstellten, wie nachfolgende Liste zeigt:

Pleurotoma cataphracta	*Chenopus pes pelecani.*
„ *ramosa.*	*Xenophora* sp.
„ sp.	*Natica helicina* h.
Columbella sp. h.	*Axinus angulatus.*
Mitra sp.	*Nucula* sp. h.
Fusus sp.	*Leda* sp. h.
Murex vaginatus.	*Nautilus diluvii.*
„ sp.	*Sepia* sp.
Buccinum sp. h.	

Merkwürdig ist der Umstand, dass mitten im Verbreitungsgebiete des Tegels Stellen vorkommen, wo derselbe vollkommen zu fehlen scheint. So findet man am Kolla Jafra in der Bay von Marsa Forno, also mitten im Tegelgebiete, den Heterostiginensand unmittelbar auf Schioschichten liegen, und am Torre Nadur auf Malta sieht man den Leithakalk auf das Allmähligste in die Schioschichten übergehen, während doch in der unmittelbar benachbarten Fom-er-Rieh Bay der Tegel in mächtiger Entwickelung getroffen wird.

b) Bormidien. (Aquitanien.)

4. **Pectenschichten von Schio.** (Calcareous sandstone aut.) Ein zartes, weiches, homogenes Gestein von feinsandiger oder tuffiger Beschaffenheit, welches äusserlich vollständig den Pectenschichten von Schio gleicht, jedoch nicht sowohl aus mineralischem Sande, als vielmehr aus den feineren Schlemmproducten des zerriebenen Schuttes von Seethieren gebildet erscheint. Es erreicht eine bedeutende Mächtigkeit, setzt die grössere, östliche Hälfte von Malta fast ausschliesslich zusammen und

bildet auf Gozzo allenthalben den Untergrund des Badner Tegels. Es ist das Hauptbaugestein auf Malta, in ihm befinden sich die ausgedehnten grossen Steinbrüche von Lucca, aus ihm ist fast ganz Valetta und alle die grossen, schönen Kirchen gebaut, die eine so charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Insel bilden. Es enthält an den meisten Punkten eine grosse Menge kleiner Echiniden sowie Pectenarten, namentlich *P. Haueri* und *deletus*, welche bisweilen in ganz ähnlicher Weise zu ganzen Schichten angehäuft sind, wie dies in den Schioschichten der Fall ist.

In verschiedenen Horizonten treten auch Lagen von eigenthümlichen, aussen dunkelbraunen, innen aber gelblich grünen, harten Kalkknollen, von Haselnuss- bis Faustgrösse auf, welche bisweilen auch nach Art der Feuersteine zu knolligen, unregelmässigen Platten verschmelzen und die sogenannte „Nodule-beds" der englischen Autoren bilden. In diesen „Nodule-beds" finden sich in der Regel auch in grosser Menge Steinkerne von Einzelkorallen, von Conus, Cassis, Natica und Cardiumarten, sowie auch solche von Hyalaeen und Vaginellen. Alle diese Steinkerne bestehen aus derselben glänzenden, braunen Substanz, wie die Knollen. Auch das Hauptfossil der Malteser Inseln, die unter dem Namen der „lingue di San Paolo" bekannten Haifischzähne kommen hauptsächlich in diesen „Nodule-beds" vor. Dort wo Platten dieses Gesteines an der Luft verwittern, treten in der Regel Netze von sich unregelmässig durchkreuzenden, ziemlich geradlinig verlaufenden Wülsten hervor, welche offenbar die Spuren alter Annelidengänge vorstellen.

Eine kleine Abänderung dieses Gesteines wird durch gewisse blendend weisse Gesteine gebildet, welche niemals die vorerwähnten Knollen oder Versteinerungen[1] enthalten und aus den allerfeinsten Schlemmproducten hervorgegangen erscheinen. Diese Gesteine erscheinen vollkommen dicht, sind bald weicher, bald härter, zeigen meist einen ausgezeichnet muscheligen Bruch und ähneln mitunter sehr der weissen Kreide oder noch mehr den bekannten Zancléen-Mergeln des Pliocaen. Die steilen, klippigen Küsten der Bay von Marsa Scirocco auf Malta werden zum

---

[1] In der Bay von Marsa Scirocco fanden wir darinnen einige Operculinen.

grössten Theile aus diesen weissen, kreideähnlichen Gesteinen gebildet, und man kann hier zugleich deutlich sehen, wie dieselben von den gelblichen, gewöhnlichen Pectenschichten mit „Nodule-beds“ sowohl unterteuft als auch überlagert werden. Dasselbe Verhältniss zeigt sich auch an der Fom-er-Rich-Bay und an mehreren anderen Punkten.

In der Fom-er-Rich-Bay treten in diesem weissen, kreidigen Gesteine auch Hornsteine von der Beschaffenheit von Menilitknollen auf und zwar finden sich dieselben in den härteren Bänken in der Gestalt von Knollen oder Kuchen, welche ohne deutlich umschriebene Umgrenzung ganz allmählig in die kreidige Mergelsubstanz des Gesteines übergehen. Auch ist zu bemerken, dass diese Knollen keineswegs einen concentrisch-schaligen Bau zeigen, sondern, dass die allgemeine horizontale Schichtung des Gesteines auch durch sie hindurch zu setzen scheint. — Ausser den bereits erwähnten Versteinerungen findet sich in diesen Schichten auch noch ein grosser Nautilus vom Ansehen des eocänen *N. regalis.* Niemals konnte ich unter den zahlreichen vorkommenden Pectenarten eine miocäne Art auffinden, wenn manche solchen auch sehr nahe stehen.

5. **Unterer Kalkstein.** (Inferior limestone aut.) Das tiefste Glied der Tertiärschichten von Malta wird durch einen Kalkstein gebildet, der auf Malta selbst meist nur an den Küsten auf längere oder kürzere Strecken hin sichtbar wird (Ft. Riccasoli), seine Hauptentwicklung aber auf Gozzo erreicht, wo er die Gegend südlich von Rabatto, zwischen der Bay von Dueira und derjenigen von Migiar Scini fast ausschliesslich zusammensetzt und in der Umgebung der Ortschaften Cenc und Sannat bis zu einer Höhe von über 400′ ansteigt. Er besteht so wie der Leithakalk aus Nulliporenkalk, Bryozoenkalk und den aus der Zerreibung und Mischung dieser beiden Elemente hervorgegangenen mannigfaltigen Mischformen, doch zeichnet er sich in allen seinen Abänderungen durch eine grössere Härte und Festigkeit aus. Weiche und tuffige Abänderungen nach Art des Leithakalkes von Breitenbrunn fehlen in ihm vollständig und ebenso vermisst man auch breccien- und rauchwackenartige Gesteine, wie sie in den oberen Kalken vorkommen. Ein charakteristisches Kennzeichen des

unteren Kalksteines sind die kleinen Scutellen, welche mit denen der Schioschichten übereinstimmen, und fast überall in grosser Menge auftreten, sowie nicht minder die riesigen Operculinen und Orbitoiden, welche manche Schichten vollständig erfüllen, und von denen die ersteren einen Durchmesser von 2″, die letzteren aber gar den überraschenden Durchmesser von 4″ erreichen. Bei Cene auf Gozzo findet sich auch ein, aus einem kleinen Nummuliten gebildeter Nummulitenkalk.

Die obersten Lagen des unteren Kalkes werden in der Regel durch Bryozoenschichten gebildet, welche in grosser Menge einen kleinen, neuen Pecten enthalten, welcher dem miocänen *Pecten Malvinae* nahe steht, jedoch bestimmt von demselben verschieden ist. In derselben Region findet sich auch eine Mergelbank, welche vollständig mit dem kleinen *Thecidium Adamsi* erfüllt ist.

Ausser den bereits erwähnten Versteinerungen und den auch in den Pectenschichten vorkommenden Pectenarten, namentlich dem *P. Haueri* und *P. deletus*, treten in den unteren Kalken an einigen Punkten, wie z. B. namentlich hinter dem Ft. Riccasoli in der Form von Steinkernen eine ansehnliche Anzahl anderer Conchylien auf. Die meisten der vorkommenden Arten schliessen sich an solche der Gomberto- und Sangoninischichten an oder stimmen auch mit solchen wirklich überein, andere sind vollkommen neu, wie z. B. einige riesige conus- oder cassisartige Conchylien, deren Spira einen Durchmesser von 2·5″ besitzt, und nur wenige bilden eine Annäherung an die miocäne Fauna, unter denen namentlich die *Turritella cathedralis* hervorgehoben zu werden verdient. Um einen Begriff von dem Charakter dieser Fauna zu geben, mögen hier folgende Arten angeführt werden:

Conus deperditus.
Cassis elegans.
„ sp.
Ovula sp. (1″ gross).
Voluta modesta.
Fusus Lugensis.
„ *elongatus.*
Pyrula cf. *condita* (klein).
Murex cf. *asper.*

Tritonium sp.
Pleurotomaria sp. (Fragment einer grossen Art).
Turritella cathedralis.
„ *incisa* cf.
„ sp. nov.
Panopaea sp.
Pholadomya sp.
Venus Aglaurae.
„ *Lugensis.*
Tellina cf. *biangulata.*
Cardium tenuicostatum.
„ cf. *porulosum.*
„ div. sp.
Corbis sp. (Fragment einer grossen Art).
Cardita Laurae.
Crassatella sp. (grosse Art).
„ cf. *neglecta.*
Pectunculus sp.
Arca div. sp.
„ cf. *Grumensis.*
Cucullaea sp.
Spondylus cf. *cisalpinus.*
Pecten Haueri.
„ *deletus.*
„ *arcuatus.*
„ div. sp.
Ostraea sp.
Thecidium Adamsi.

Der untere Kalkstein wird in ganz ähnlicher Weise von den Atmosphärilien angegriffen wie der obere, und bildet so wie dieser Karrenfelder, dessen Höhlungen von rother Karsterde ausgefüllt sind.

ANHANG.

Die wichtigsten Nachrichten über die Geologie und Paläontologie von Malta sind in folgenden Arbeiten enthalten:

1843. **T. Spratt.** On the Geology of the Maltese Islands. (*Proceed. Geol. Soc. IV. pag. 225.*)

— **E. Forbes.** Note on the fossils found by Lieut. Spratt in the several beds of the Tertiary Formation of Malta and Gozzo. (*Proceed. Geol. Soc. IV. pag. 230.*)

— **E. Forbes.** Report on the collections of Tertiary Fossils from Malta and Gozzo. (*Proceed. Geol. Soc. IV. pag. 232.*)

1854. **Earl of Ducie.** Geological Chart of the Island of Malta. Valetta, by Ed. Goodenough.

1854. **T. Spratt.** On the Geology of Malta and Gozzo. Valetta 8°.

1855. **Th. Wright.** On Fossil Echinodermata from the Island of Malta with notes on the stratigraphical distribution of the Fossil Organismes in the Maltese beds. (*Ann. Mag. Nat. Hist. pag.* 101.)

1860. **Gavina Gulia.** The Geology of Malta. (*Geologist pag. 421.*)

— **Hutton.** Fossiliferous Localities in Malta. (*Geologist pag. 275.*)

1862. **T. Davidson.** Palaeontological Notes. (*Geologist pag. 446.*)

1863. **D. Macdonald.** Description of a new Fossil Thecidium (Th. Adamsi) from the Miocene Beds of Malta. (*Quart. Journ. Geol. Soc. pag. 517.*)

— **L. Adams.** Über fossile Elephanten aus Malta. (*Journ. Roy. Dublin Soc.*)

1864. **L. Adams.** Maltese Bone-Caves. (*Geological Magaz. pag. 140.*)

— **Th. Davidson.** On the recent and tertiary Species of the Genus Thecidium. (*Ann. Mag. Nat. Hist. pag. 12.*)

— **Th. Wright.** On the Fossil Echinidae of Malta; with additional notes on the Miocene-Beds of the Island, and the

stratigraphical Distribution of the species therein by **L. A. Adams.** (*Quart. Journ. Geol. Soc. pag. 470.*)

1864. **M. Duncan.** On the correlation of the miocene beds of the West Indian Islands, and the Synchronism of the Chert-Formation of Antigua with the lowest limestone of Malta. (*Geol. Mag. pag. 97.*)

— **R. Jones.** On the fossil Foraminifera of Malta and Gozzo. (*Geologist pag. 133.*)

1864. **R. Jones.** The relationship of certain West-Indian and Maltese Strata, as shown by some Orbitoides and other Foraminifera. (*Geol. Mag. pag. 102.*)

— **Th. Davidson.** Description of the Brachiopoda of the Maltese Islands. (*Ann. Mag. Nat. Hist. pag. 5.*)

1865. **M. Duncan.** On the Corals of the Maltese Miocene. (*Ann. Mag. Nat. Hist. pag. 273.*)

— **L. Adams.** History of the Discovery of the fossil Elephant of Malta, with a Description of the Fissure in which it was originally found. (*Geol. Mag. II. pag. 488.*)

— **L. Adams.** Outline of the Geology of the Maltese Islands. (*Ann. Mag. Nat. Hist. pag. 1.*)

1866. **L. Adams.** Maltese Caves. Report on Mnaidra Cave. (*Rep. Brit. Assoc. for 1865, pag. 257.*)

— **L. Adams.** On bones of fossil Chelonians from the ossiferous Caves and Fissures of Malta. (*Quart. Journ. Geol. Soc. XXII. pag. 594.*)

— **L. Adams.** On the discovery of remains of Halitherium in the miocene deposit of Malta. (*Quart. Journ. Geol. Soc. XXII. pag. 595.*)

— **W. Hutton.** Sketch of the physical Geology of Island of Malta. (*Geol. Mag. pag. 145.*)

1867. **T. Spratt.** On the Bone-Caves near Crendi, Zebug and Melliha in the Islands of Malta. (*Quart. Journ. Geol. Soc. pag. 283.*)

— **L. Adams.** Second Report on Maltese fossiliferous Caves. (*Rep. Brit. Assoc. for 1866, pag. 458.*)

1868. **H. Falconer.** Palaeontological memoirs and notes. (*London 8°. vol. II.*

a. On the fossil Remains of *Elephas Melitensis*, an extinct pigmy species of Elephant and of other Mammalia etc. from the ossiferous Caves of Malta. (*pag.* 292.)

b. Memorandum on the former connection by Land of Sicily with Malta and Africa. (*pag.* 552.)

1869. **G. Busk.** Description of the remains of three extinct species of Elephant, collected by Cap Spratt in the ossiferous Caves of Zebbug in the Island of Malta. (*Trans. Zool. Soc. London, pag.* 227.)

— **Parker.** Über *Cygnus Falconneri*. (*Trans. Zool. Society. London, pag.* 87.)

1870. **Caruana.** Further Discovery of the fossil Elephants of Malta. (*Quart. Journ. Geol. Soc. pag.* 434.)

1871. **L. Adams.** Notes of a Naturalist in the Nile Valley and Malta. (*Edinburgh Edmonston and Douglas* 8°.)
